

Le génome – ADN et ARN – Exercices – Devoir

QCM 1 corrigé disponible

Concernant le Molnupiravir composé d'une molécule de synthèse, la N4-hydroxycytidine, utilisé dans le traitement de la Covid19 pour bloquer la réplication de l'ARN viral, donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. La N4-hydroxycytidine est une base pyrimidique.
- B. La N4-hydroxycytidine est un nucléoside purique.
- C. La N4-hydroxycytidine ne peut pas être associée à un groupement phosphate car son azote 4 est hydroxylé.
- D. La N4-hydroxycytidine seule peut être intégrée à une molécule d'ARN en voie de formation.
- E. Afin de doser la N4-hydroxycytidine pour l'administrer aux patients, on peut utiliser la spectrophotométrie à une longueur d'onde de 260 nm.

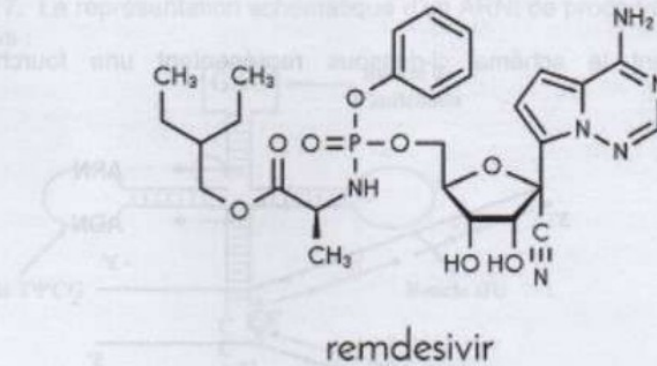
QCM 2 corrigé disponible

Le gène *Ploum* est exprimé naturellement par les hépatocytes. Ce gène comprend 6 exons. Le codon d'initiation de la traduction est dans l'exon 1 et le codon de terminaison dans l'exon 5. Les cliniciens associent une absence de protéine Ploum dans les hépatocytes à l'apparition d'un cancer du foie. Concernant le(s) mécanisme(s) possible(s) à l'origine de cette absence d'expression, donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. Mutation non-sens dans la séquence de l'exon 2 du gène *Ploum*.
- B. Décalage de lecture de 2 nucléotides dans l'exon 6 du gène *Ploum*.
- C. Présence d'un miRNA dirigé contre l'ARNm codant Ploum dans les hépatocytes.
- D. Condensation de l'ADN correspondant au gène *Ploum* au niveau de la chromatine.
- E. Méthylation du promoteur du gène *Ploum*.

QCM 3 corrigé disponible

Concernant la molécule ci-dessous, le Remdesivir, utilisée dans le traitement d'une infection au SARS Cov2, donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :



- A. Cette molécule comprend un analogue de base purique.
- B. Cette molécule est un analogue modifié d'un nucléotide.
- C. Cette molécule contient une liaison N-osidique entre la base et l'ose.
- D. Cette molécule absorbe les rayons ultra-violets.
- E. Cette molécule se lie par liaisons hydrogènes à la base d'une guanosine phosphate.

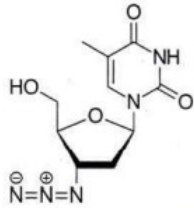
QCM 4 corrigé disponible

Concernant le génome des eucaryotes, donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. Dans une cellule diploïde, il y a toujours 2 copies (les allèles) de chaque gène.
- B. Il comprend des séquences d'ADN hautement répétées (microsatellites), toujours non codantes, qui peuvent servir à la réalisation d'empreinte génétique.
- C. Il comprend des plasmides qui véhiculent notamment des gènes de résistance des antibiotiques.
- D. Une majorité de gènes codant des ARNm contient des introns.
- E. Il comprend plusieurs centaines d'origine de réplication.

QCM 5 corrigé disponible

Concernant la molécule suivante, indiquer le caractère vrai ou faux des propositions suivantes :



- a) Elle contient une base pyrimidique.
- b) Elle correspond à un nucléoside substitué.
- c) Après phosphorylation, elle peut être utilisée pour interrompre la réplication.
- d) Elle peut être retrouvée dans l'ARNm.
- e) Elle absorbe la lumière à 260 nm.

QCM 6 corrigé disponible

Concernant l'organisation du patrimoine génétique humain, indiquer le caractère vrai ou faux des propositions suivantes :

- a) L'ADN est associé à entre autres 5 types d'histones pour constituer la chromatine.
- b) On distingue la chromatine nucléaire et la chromatine mitochondriale.
- c) Pour se dupliquer, un rétrotransposon a besoin entre autres d'une ARN polymérase et d'une reverse transcriptase.
- d) L'hétérochromatine comprend des gènes qui ne sont jamais exprimés et des gènes qui sont exprimés de façon constitutive.
- e) On peut visualiser la condensation de certaines zones de l'ADN lors de la réalisation d'un caryotype.

QCM 7 corrigé disponible

Concernant les éléments qui entrent dans la composition de la totalité du génome d'une cellule eucaryote, indiquez le caractère vrai ou faux des propositions suivantes :

- a) Il contient des opérons.
- b) Il contient des gènes dits mono-cistroniques.
- c) Il contient des plasmides qui lui permettent de résister aux antibiotiques.
- d) Il contient des séquences très répétées (microsatellites).
- e) Il contient des séquences composées d'ADN et ARN.

Commun aux QCM 8 et 9

Bases puriques et pyrimidiques, nucléosides et nucléotides.

Selon les données générales vues en cours, parmi les composés suivants,

- A. inosine
- B. désoxyadénosine
- C. thymidine (dT)
- D. guanosine
- E. cytosine

QCM 8 corrigé disponible

Quel(s) nucléoside(s) contien(nen)t une liaison N-osidique 9-1' ?

QCM 9 corrigé disponible

Le(s)quel(s) de ces composés est(sont) normalement présent(s) dans le DNA ?

QCM 10 corrigé disponible

Tautomérisation des bases puriques et pyrimidiques et appariement de bases.

- A. Dans l'ADN bicaténaire normal, les bases sous formes tautomères majeures sont appariées par trois doubles liaisons.
- B. Lors de la réplication, les formes tautomères mineures peuvent provoquer des mésappariements et être cause de mutations.
- C. Le bromouracile est un analogue de la thymine dont les formes tautomères majeures ont leurs fonctions oxygénées sous forme amine et hydroxyle.
- D. Le bromouracile augmente le taux de mutation lors de la réplication et est donc un agent mutagène.
- E. Tous les agents mutagènes agissent en modifiant l'équilibre des tautomères des bases.

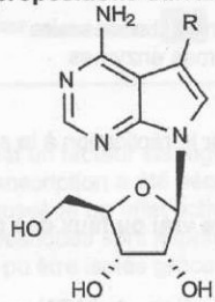
QCM 11 corrigé disponible

Parmi les composés suivants, le(s)quel(s) comporte(nt) une liaison riche en énergie ?

- A. ADP
- B. AMPc
- C. PAPS (phosphoadénosine phosphosulfate)
- D. CMP
- E. dGDP

QCM 12 corrigé disponible

A propos de la molécule ci-dessous et en sachant que R = CH₃, indiquez le caractère vrai ou faux des propositions suivantes :



- a) Cela représente un nucléoside substitué
- b) La base correspond à une purine
- c) Ce composé absorbe dans l'UV à 260 nm
- d) Ce composé peut être phosphorylé grâce à une kinase et donner un nucléotide
- e) Ce composé est utilisé dans la synthèse de l'ADN

QCM 13 corrigé disponible

Concernant l'ADN bactérien, indiquez le caractère vrai ou faux des propositions suivantes :

- a) Il est intégralement transcrit en protéine à la différence du génome eucaryote
- b) Il comprend le chromosome bactérien circulaire et double brin
- c) Les plasmides comprennent tous une origine de réplication
- d) Les plasmides composés d'ADN circulaire et double brin comportent un ou plusieurs gènes codant pour des résistances à des antibiotiques
- e) L'ADN chromosomique bactérien est associé à des protéines basiques

QCM 14 corrigé disponible

A propos du génome eucaryote, indiquez le caractère vrai ou faux des propositions suivantes :

- a) Les chromosomes nucléaires sont associés à 5 types majeurs d'histones
- b) L'euchromatine constitue l'ADN très condensé et n'est pas exprimée
- c) Les transposons sont des unités d'ADN non codantes
- d) Il est répliqué intégralement dans les cellules adultes chez l'adulte à chaque cycle de division
- e) L'ADN mitochondrial code pour des ARNm, des ARNr et des ARNt

QCM 19 corrigé disponible

Commun aux QCM 15 et 16

Parmi les composés suivants :

- A. guanosine
- B. thymine
- C. uridine
- D. xanthine
- E. désoxyadénosine

QCM 15 corrigé disponible

Quel(s) composé(s) peu(ven)t se trouver normalement dans le DNA ?

QCM 16 corrigé disponible

Quel(s) nucléoside(s) contien(nen)t une liaison N-osidique entre l'azote 1 de la base et le carbone 1' de l'ose ?

QCM 17 corrigé disponible

Tautomérie des bases puriques et pyrimidiques et appariement de bases.

- A. L'équilibre des formes tautomères majeures et mineures des bases signifie que, à tout instant, il existe autant de formes majeures que de formes mineures.
- B. Toutes les bases puriques sous formes tautomères majeures possèdent une fonction oxygénée sous forme cétonique.
- C. Dans l'appariement guanine-cytosine (G-C), ces bases puriques sont reliées par 2 liaisons hydrogène.
- D. Dans l'ADN double brin, les bases appariées A-T et G-C sont sous formes tautomères majeures.
- E. Les formes tautomères mineures peuvent être cause de mutations.

QCM 18 corrigé disponible

Nucléosides, nucléotides et leur métabolisme.

- A. Les nucléosides monophosphate (par exemple, AMP) contiennent 1 seule liaison anhydride d'acide riche en énergie.
- B. Lors de la réplication chez *E. coli*, seuls sont nécessaires les nucléotides dATP, dGTP, dCTP et dTTP.
- C. Chez les humains, la dégradation (catabolisme) des bases puriques aboutit à la formation d'acide urique.
- D. L'allopurinol, un inhibiteur de la xanthine oxydase, diminue la production d'acide urique et peut être utilisé dans le traitement de la goutte.
- E. Une baisse du pH urinaire tend à diminuer la formation de cristaux d'acide urique.

Nucléosomes et histones.

- A. Les histones sont des petites protéines basiques (riches en Arg et Lys) codées par des gènes sans introns.
- B. Toutes les histones sont associées au DNA linker internucléosomal.
- C. Les molécules d'histone H1 sont internucléosomales et stabilisent les nucléosomes entre eux.
- D. Les fibres de 110 angströms de la chromatine sont constituées par l'enchaînement des nucléosomes reliés entre eux par le DNA internucléosomal.
- E. Le DNA associé aux histones dans les nucléosomes est dégradé plus vite que le DNA internucléosomal lors de l'apoptose ou lors du traitement de la chromatine par une endonucléase (*in vitro*).

QCM 20 corrigé disponible

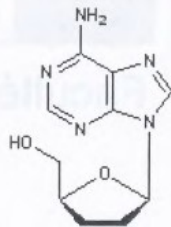
Génomes.

- A. Chez les eucaryotes, la taille du génome nucléaire est proportionnelle au nombre de cellules constituant l'organisme et est donc la plus grande chez l'Homme.
- B. La densité génique du génome bactérien (*E. coli* par exemple) est plus grande que celle du génome nucléaire humain.
- C. Toutes les espèces bactériennes ont exactement le même nombre de gènes (4300).
- D. Le génome mitochondrial a peu changé au cours de l'évolution de telle sorte que le génome des mitochondries actuelles est strictement identique à celui des alpha-protéobactéries ancêtres des mitochondries et que les génomes mitochondriaux de tous les eucaryotes actuels sont identiques.
- E. Le génome mitochondrial est transmis de la mère aux enfants.

QCM 21 corrigé disponible

A propos du composé ci-dessous, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

- a) Administré à un patient et métabolisé il peut être considéré comme un inhibiteur de la réplication de l'ADN.
- b) Il s'agit d'un nucléotide pyrimidique.
- c) Il s'agit de l'AMPc.
- d) Tel quel, il intervient dans les réactions de séquençage.
- e) Il est un substrat de la primase.



QCM 22 corrigé disponible

Concernant le génome, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

- a) L'ADN est un polynucléotide biologique, dont les bases sont reliées aux désoxyriboses par une liaison N-glycosidique.
- b) Les acides nucléiques sont des enchaînements de nucléosides phosphates, reliés entre eux par une liaison phosphodiester.
- c) L'ADN se présente majoritairement sous forme d'une hélice B comportant 2 chaînes antiparallèles.
- d) Les nucléotides biologiques peuvent être des seconds messagers extracellulaires de signaux et des médiateurs intracellulaires.
- e) Le nucléosome est formé de 8 histones, qui sont de petites protéines très riches en acides aminés positifs (lysine, arginine) et d'ADN.

QCM 23 corrigé disponible

Concernant les éléments génétiques mobiles, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

- a) Ils peuvent induire une absence d'expression d'un gène.
- b) Ils peuvent se déplacer d'un chromosome vers un autre chromosome.
- c) Ils ont pour autre nom intron.
- d) Ils existent aussi bien chez les procaryotes que chez les eucaryotes.
- e) Ils peuvent contenir des séquences qui pourront être traduites ou non traduites.

QCM 24 corrigé disponible

Concernant les nucléotides, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

- a) Ils sont des constituants des ARNr
- b) Les polynucléotides sont insensibles aux radiations ionisantes
- c) Ils peuvent entrer dans la composition d'enzymes
- d) Ils comportent toujours 3 phosphates
- e) Ils peuvent être des seconds messagers dans la transmission du signal

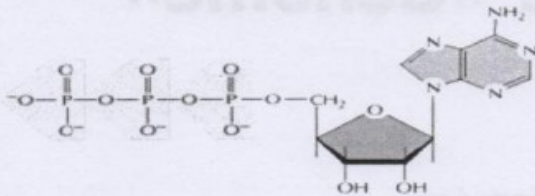
QCM 25 corrigé disponible

Concernant l'organisation du génome procaryote, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

- a) Tous les gènes sont regroupés sous forme d'opéron
- b) Les séquences d'insertion IS contiennent le gène de la reverse transcriptase
- c) Le génome procaryote est composé d'ADN simple brin circulaire
- d) Il comprend des régions particulières appelées centromères, télomères et origines de réplication
- e) L'ADN plasmidique est intégré dans l'ADN chromosomique

QCM 26 corrigé disponible

Concernant la molécule suivante, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

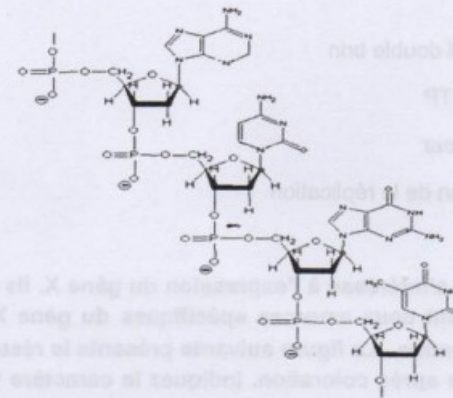


- a) La base de ce nucléotide est une guanine
- b) Il s'agit d'un nucléotide dont la base est une pyrimidine
- c) Il comprend un ribose
- d) Il comprend deux liaisons anhydride d'acide phosphorique
- e) Il comprend une liaison O-glycosidique

QCM 29 corrigé disponible

QCM 27 corrigé disponible

Concernant la molécule suivante, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :



- a) Il s'agit d'une molécule d'ARN
- b) Les bases de cette molécule interagissent entre elles par des liaisons phosphodiester
- c) Des liaisons anhydride d'acide phosphorique sont présentes
- d) Elle est orientée 5' → 3'
- e) Elle est résistante au pH alcalin

QCM 28 corrigé disponible

Concernant l'ADN polymérase I chez les procaryotes, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

- a) Elle a une activité 3'→5' polymérase
- b) Elle a une activité 5' → 3' exonucléase
- c) Elle a une activité primase qui lui permet d'éliminer les amorces
- d) Elle agit exclusivement sur le brin tardif (retour)
- e) Elle rallonge les fragments synthétisés par l'ADN polymérase III

Concernant les rétrotransposons, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

- a) Les rétrotransposons sont des séquences génétiques qui augmentent la taille des génomes
- b) Les rétrotransposons possèdent un génome à ARN
- c) Leur mode de transposition permet d'infecter d'autres cellules
- d) Leur transposition nécessite la synthèse d'un ADN complémentaire double brin
- e) Leur transposition nécessite l'activité de la télomérase